



03500.017403

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
	:	Examiner: Unassigned
HIDEHITO TAKAYAMA ET AL.)	
	:	Group Art Unit: Unassigned
Appln. No.: 10/619,004)	
	:	
Filed: July 15, 2003)	
	:	
For: MANUFACTURING METHOD)	October 27, 2003
OF LIQUID JET HEAD	:	

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

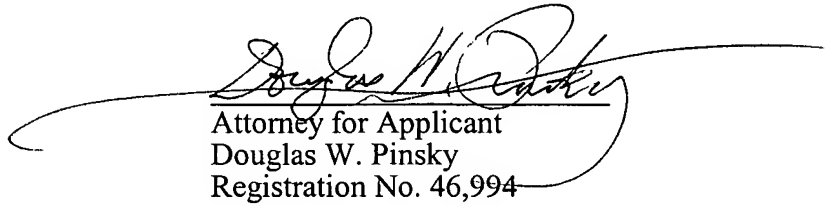
Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed
is a certified copy of the following foreign application:

JP 2002-209099, filed July 18, 2002.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant
Douglas W. Pinsky
Registration No. 46,994

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

DWP/lip

DC_MAIN 148102v1

CF017403
US
1000

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 7 月 1 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 0 9 0 9 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 0 9 0 9 9]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫

出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 2 4 1 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 4123023

【提出日】 平成14年 7月18日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/045
B41J 2/16

【発明の名称】 液体噴射ヘッドの製造方法

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 高山 秀人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 山口 敦人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 毛利 明広

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 深坂 敏寛

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100095991

【弁理士】

【氏名又は名称】 阪本 善朗

【電話番号】 03-5685-6311

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020330

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704673

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液体噴射ヘッドの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に溶解可能な樹脂層と被覆樹脂層とで液加圧室を含む液流路を形成する工程と、前記基板上に形成された液加圧室と液吐出エネルギー発生素子を接合する工程と、前記基板を分離する工程を有することを特徴とする液体噴射ヘッドの製造方法。

【請求項 2】 前記液流路を形成する工程が、前記基板上に第 1 の被覆樹脂層を形成する工程と、形成された第 1 の被覆樹脂層上に溶解可能な樹脂にて液流路パターンを形成する工程と、液流路壁と振動板となる第 2 の被覆樹脂層を形成する工程と、形成された第 2 の被覆樹脂層上に液滴を吐出させるための液吐出エネルギー発生素子との接合部となる接合層を形成する工程と、前記第 1 の被覆樹脂層に液吐出口を形成する工程と、前記溶解可能な樹脂層を溶出する工程を有することを特徴とする請求項 1 記載の液体噴射ヘッドの製造方法。

【請求項 3】 前記液流路を形成する工程が、前記基板上に第 1 の被覆樹脂層を形成する工程と、形成された第 1 の被覆樹脂層に液吐出口を形成する工程と、前記第 1 の被覆樹脂層上に溶解可能な樹脂にて液流路パターンを形成する工程と、液流路壁と振動板となる第 2 の被覆樹脂層を形成する工程と、形成された第 2 の被覆樹脂層上に液滴を吐出させるための液吐出エネルギー発生素子との接合部となる接合層を形成する工程と、前記前記溶解可能な樹脂層を溶出する工程を有することを特徴とする請求項 1 記載の液体噴射ヘッドの製造方法。

【請求項 4】 前記基板を分離する工程が、基板上に溶解可能な樹脂の分離層を形成する工程と、前記溶解可能な樹脂からなる分離層を溶出して前記基板を分離する工程を有することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の液体噴射ヘッドの製造方法。

【請求項 5】 前記被覆樹脂層がスピンコートあるいはロールコートで基板上に形成されることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の液体噴射ヘッドの製造方法。

【請求項 6】 前記基板および該基板上に形成される樹脂層は光透過性を有

することを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の液体噴射ヘッドの製造方法。

【請求項 7】 前記液吐出エネルギー発生素子が圧電素子であることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の液体噴射ヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液滴を吐出飛翔させて記録媒体等に付着させる液体噴射ヘッドの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

液体噴射記録方式（インクジェットプリント方式）に使用される液体噴射ヘッドは、一般にインク等の液体を吐出するための吐出口（オリフィス）、該吐出口に連通する液流路、および該液流路内に設けられる液吐出エネルギー発生素子とを備え、記録時における騒音の発生が無視しうる程度に小さく、高速記録と様々な記録媒体に対する記録が可能であり、いわゆる普通紙に対しても特別な処理を必要とせずに定着し、しかも高精細な画像が廉価に得られることなどの特徴を有している。このような利点から、コンピュータの周辺機器としてのプリンタばかりでなく、複写機、ファクシミリ、ワードプロセッサ等のプリンティングシステムでここ数年急速に普及している。 今日、広く一般的に用いられている液体噴射装置の液吐出方法は、電気熱変換素子（ヒーター）を利用する方法と、圧電素子（ピエゾ素子）を利用する方法がある。どちらの方法も、電氣的な信号によって液滴の吐出を制御することが可能である。

【0003】

このような液体噴射ヘッドを作製する方法としては、例えば、ガラスや金属等の板に切削やエッチング等の加工手段によって微細な液流路形成用の溝を形成した後に、該溝が形成された板に液吐出エネルギー発生素子を備える液体噴射ヘッド用基板を接合して液流路を形成する方法が知られている。

【0004】

例えば、特開平 6-255099 号公報に記載されているように、液吐出エネルギー発生素子としての圧電素子上に、ダイヤフラム部を有する振動板を積層し、この振動板上に圧電素子でダイヤフラム部を介して加圧される液室およびこの液室に液体を供給する液流路を形成する液流路形成部材を積層し、さらに、この液流路形成部材上にノズル孔を形成したノズル形成部材を積層したものが知られている。

【0005】

また、例えば、特開平 6-115071 号公報に記載されているように、基板上に複数の液吐出エネルギー発生素子である圧電素子を列状に接合配置するとともに、圧電素子の周囲に位置し液体共通流路を形成する液体共通流路部材を接合し、この液体共通流路部材上に振動板を接合し、この振動板に隔壁部材を接合し、隔壁部材上にノズル板を接合して、これらの振動板、隔壁部材およびノズル板で、圧電素子により振動板を介して加圧される液室（加圧液室）を形成したものがあ

【0006】

また、例えば、特開平 8-142324 号公報に記載されているように、基板上に複数の圧電素子を複数列列状に接合するとともに、圧電素子の周囲に位置するフレーム部材を接合してなるアクチュエータユニットと、ダイヤフラム部を有する振動板上に、圧電素子でダイヤフラム部を介して加圧される加圧液室およびこの液室に液体を供給する共通液室を形成する液室隔壁部材を積層し、さらに、この液室隔壁部材上にノズルを形成したノズルプレートを積層した液室ユニットとを接合したものがあ

【0007】

さらに、例えば、特開平 6-297704 号公報に記載されているように、液室隔壁部材として感光性樹脂を用いて、複数の感光性樹脂層を接合して液室を形成し、あるいは、その他樹脂成形、金属板の多層貼り合わせによって微細な液室を形成するようにしている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述したような従来の液体噴射ヘッドの製造方法においては、液流路を形成する溝を切削工程で形成する場合には、前記溝の内壁面を平滑にすることが難しく、また、板の欠けや割れが生じやすいため、歩留りが余りよくない。一方、前記溝をエッチングによって形成する場合には、エッチング状態を全ての液流路形成用溝について均一にすることが困難であり、また、工程が複雑で、製造コストの上昇を招くという不利もある。このように、いずれの加工手段によっても、均一な液流路を有する液体噴射ヘッドを定常的に作製することが困難であり、得られる液体噴射ヘッドはプリント特性にバラツキがあるものになる傾向がある。さらに、前述した液流路形成用の溝が形成された板と、液吐出エネルギー発生素子が設けられた液体噴射ヘッド用基板とを接合する際に、前記溝と前記液吐出エネルギー発生素子の位置合わせを精度良く行うことが困難であった。したがって、前述した従来の製造方法は、高品質の液体噴射ヘッドを多量生産するには適さないものであった。

【0009】

このように、従来技術においては、液体噴射ヘッドの製造方法において、いろいろな工程が行われているが、いずれも、高精度の液流路を形成することが課題であり、また、仮に高精度の液流路を形成できたとしても、液吐出エネルギー発生素子との位置合わせを正確に行うことが課題であった。

【0010】

そこで、本発明は、前述した従来技術の有する未解決の課題に鑑みてなされたものであって、液流路を高精度に形成するとともに液流路と液吐出エネルギー発生素子の位置合わせを正確に行うことができ、高品位の液体噴射ヘッドの生産性を向上させることが可能な液体噴射ヘッドの製造方法を提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の液体噴射ヘッドの製造方法は、基板上に溶解可能な樹脂層と被覆樹脂層とで液加圧室を含む液流路を形成する工程と、前記基板上に形成された液加圧室と液吐出エネルギー発生素子を接合する工程と、前

記基板を分離する工程を有することを特徴とする。

【0012】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法において、前記液流路を形成する工程は、前記基板上に第1の被覆樹脂層を形成する工程と、形成された第1の被覆樹脂層上に溶解可能な樹脂にて液流路パターンを形成する工程と、液流路壁と振動板となる第2の被覆樹脂層を形成する工程と、形成された第2の被覆樹脂層上に液滴を吐出させるための液吐出エネルギー発生素子との接合部となる接合層を形成する工程と、前記第1の被覆樹脂層に液吐出口を形成する工程と、前記溶解可能な樹脂層を溶出する工程を有することが好ましく、あるいは、前記基板上に第1の被覆樹脂層を形成する工程と、形成された第1の被覆樹脂層に液吐出口を形成する工程と、前記第1の被覆樹脂層上に溶解可能な樹脂にて液流路パターンを形成する工程と、液流路壁と振動板となる第2の被覆樹脂層を形成する工程と、形成された第2の被覆樹脂層上に液滴を吐出させるための液吐出エネルギー発生素子との接合部となる接合層を形成する工程と、前記前記溶解可能な樹脂層を溶出する工程を有することが好ましい。

【0013】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法において、前記基板を分離する工程は、基板上に溶解可能な樹脂の分離層を形成する工程と、前記溶解可能な樹脂からなる分離層を溶出して前記基板を分離する工程を有することが好ましい。

【0014】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法においては、前記被覆樹脂層がスピンコートあるいはロールコートで基板上に形成されることが好ましい。

【0015】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法において、前記基板および該基板上に形成される樹脂層は光透過性を有することが好ましい。

【0016】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法においては、前記液吐出エネルギー発生素子が圧電素子であることが好ましい。

【0017】

【作用】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法によれば、基板上に液流路の形成に寄与する感光性樹脂を形成し、さらに該感光性樹脂上に被覆用樹脂を形成した後に、液流路部分の感光性樹脂を溶解除去することにより液流路を形成することで、高精度の液流路を形成することができる。また、液加圧室上に長手方向に延びる凸部を高精度に形成し、そして、光透過性のある樹脂で液流路構成部材を形成することにより、液吐出エネルギー発生素子と液加圧室の位置合わせを正確にかつ容易に行うことができる。

【0018】

高品位の液体噴射ヘッドを高歩留まりで作製することが可能となり、液体噴射ヘッドの製造における生産性を著しく向上させることができる。

【0019】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0020】

図1は、本発明の液体噴射ヘッドの製造方法により作製される液体噴射ヘッドを一部破断して示す液吐出エネルギー発生素子である圧電素子側から見た斜視図である。

【0021】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法により作製される液体噴射ヘッドは、図1に図示するように、液体を吐出させるための圧力を発生する液吐出エネルギー発生素子である圧電素子21、液体を吐出する液吐出口22、吐出させる液体を収容し加圧する液加圧室23、各液加圧室23に連通した液供給路24、液供給路24に連通し液体を供給するための液供給口25、液加圧室23を加圧するための振動板26、振動板26と圧電素子21を接合するために設けた液加圧室23の長手方向に延びる凸部いわゆるアイランド構造をした接合部27から構成され、液加圧室23は、隔壁28によって個々に分離されて複数並列して形成され、これに伴い液吐出口22も同じく複数個並列して形成されている。また、液供給口25には液体供給部材30が接着剤で接着されており、この液体供給部材30

を図示しない液体タンクに接続することにより液体が供給される。図1において、29は、液加压室23や液流路24からなる液流路および振動板26を構成する液流路構成部材である。

【0022】

本実施例では、液吐出エネルギー発生素子としての圧電素子21には、圧電体のチタン酸ジルコン酸鉛（PZT）と電極を積層した構造の圧電素子を用いた。そして、各圧電素子21はベースプレート（図1には不図示）に固定されており、液加压室23にそれぞれ対応するように複数並列して配設されている。また、圧電素子21には、駆動のための個別電極（不図示）とコモン電極（不図示）が形成されており、これらの個別電極とコモン電極はそれぞれ信号線とコモン線に接続され、図示しない駆動回路から駆動信号が送られる。

【0023】

次に、本発明の液体噴射ヘッドの製造方法の第1の実施例について図2を用いて説明する。図2は、本発明の液体噴射ヘッドの製造方法の第1の実施例の主要工程を断面で示す概略的な工程図である。

【0024】

図2の（a）において、基板1として厚さ5mmの耐熱性を有するガラスの基板を用い、この基板1上に分離層2を形成する。分離層2は、溶解可能なポリメチルイソプロピルケトン（東京応化工業（株）製ODUR-1010）をPET上に塗布、乾燥し、膜厚2 μ mのドライフィルムとしたものをラミネートにより基板1上に転写した。なお、ODUR-1010は、低粘度であり厚膜形成できないため濃縮して用いた。次いで、120℃にて20分間プリバークした。

【0025】

次いで、図2の（b）に示すように、液流路（図1において符号23、24で示す部材に該当する。以下、同様に括弧内に図1に図示する部材の符号を示す。）の隔壁となる液流路構成部材（29）の一部を形成するため、膜厚5 μ mの第1の被覆樹脂層3をスピンコートあるいはロールコート等により分離層2の上に形成する。この第1の被覆樹脂層3として、

エポキシ樹脂（オークレゾールノボラック型エポキシ樹脂） 100部

光カチオン重合開始剤（4，4-ジ-*t*-ブチルフェニルヨードニウムヘキサフルオロアンチモネート） 1部

シランカップリング剤（日本ユニカー社製A-187） 10部

からなる樹脂組成物をメチルイソブチルケトン／キシレン混合液に50wt%の濃度で溶解し、スピンコートにて膜厚5 μ mの感光性をもつ第1の被覆樹脂層3を分離層2上に形成し、そして、硬化のため露光を行った。

【0026】

次に、図2の（c）に示すように、液加圧室（23）および液供給路（24）を形成するため、膜厚10 μ mの溶解可能な樹脂層4aを第1の被覆樹脂層3の上に形成する。この樹脂層4aとしては、溶解可能なポリメチルイソプロペニルケトン（東京応化工業（株）製ODUR-1010）をPET上に塗布、乾燥し、膜厚10 μ mのドライフィルムとしたものをラミネートにより第1の被覆樹脂層3上に転写した。なお、ODUR-1010は、低粘度であり厚膜形成できないため濃縮して用いた。次いで、120℃にて20分間プリベークした。

【0027】

その後、マスク5を用いて、キヤノン製マスクアライナーPLA520（コールドミラーCM290）にて液流路のパターン露光を行う。露光は1.5分間、現像はメチルイソブチルケトン／キシレン＝2／1、リンスはキシレンを用いた。これによって、図2の（d）に示すように、溶解可能な樹脂によるパターン4bが形成され、このパターン4bは液加圧室（23）と液供給路（24）を確保するためのものである。

【0028】

次に、図2の（e）に示すように、振動板（26）および液流路の隔壁（28）や液流路構成部材（29）の一部を形成するため、パターン4bの上における膜厚5 μ mの第2の被覆樹脂層6をスピンコートあるいはロールコート等によりパターン4bの上に形成する。この第2の被覆樹脂層6として、

エポキシ樹脂（o-クレゾールノボラック型エポキシ樹脂） 100部

光カチオン重合開始剤（4，4-ジ-*t*-ブチルフェニルヨードニウムヘキサフルオロアンチモネート） 1部

シランカップリング剤（日本ユニカー社製 A-187） 10 部
からなる樹脂組成物をメチルイソブチルケトン／キシレン混合液に 50 wt % の濃度で溶解し、スピンコートにて、パターン 4 b 上における膜厚 5 μ m の感光性をもつ第 2 の被覆樹脂層 6 を形成し、そして、硬化のため露光を行った。

【0029】

次に、図 2 の（f）～（h）に示すように、第 2 の被覆樹脂層 6 の上に圧電素子を接合するための接合部（27）を形成する。そのために、先ず、同図（f）に示すように、無電解メッキにより電極層 7 を形成する。そして、膜厚 5 μ m の非導電性のフォトレジスト層を塗布し、接合部（27）の底部の形状に一致させたパターン 8 を形成する。次いで、

スルファミン酸ニッケル	30 Wt %
塩化ニッケル	0.5 Wt %
ホウ酸	4 Wt %
光沢剤	1 Wt %
ピット防止剤	0.5 Wt %

の水溶液ニッケルイオンを含んだ電鍍用電解液に浸漬し、電極層 7 をマイナス極として、2 mA / cm² 程度の電流密度で電鍍を行う。その結果、同図（g）に示すように、パターン 8 のフォトレジスト層が形成されていない部分に選択的に電解液中のニッケルが堆積してこの部分の厚みが大きくなり、フォトレジスト層のパターン 8 の高さを突出させ、厚さ 18 μ m まで成長させると、エッジ効果によりフォトレジスト層のパターン 8 の表面方向にも 10 μ m の長さのオーバーハングが生じさせ、通電を停止した。次に、同図（h）に示すように、フォトレジスト層のパターン 8 を洗い流し、断面鋸型のア일랜드構造をした接合部 9 を形成した。

【0030】

次に、図 2 の（i）に示すように、圧電素子 10 をアイランド構造の接合部 9 にエポキシ系接着剤を用いて接着する。この圧電素子 10 の接着に際しては、接合部 9 以外の基板 1 や樹脂層には光透過性があるため、基板 1 側から圧電素子 10 上に形成してあるアライメントマーク（不図示）を実体顕微鏡で観察しながら

、圧電素子 10 の接合を行うことができる。実体顕微鏡としては（株）ニコン製の SZH-10（商品名）を用いた。このようにすることにより、圧電素子 10 の位置を接合部 9 に対して正確に決定することができ、位置精度を向上させることができる。エポキシ系接着剤を介して接合した後に、120℃にて20分間ブリベークした。

【0031】

次に、図2の（j）に示すように、メチルイソブチルメトン中に超音波を付与しつつ浸漬して、基板1と第1の被覆樹脂層3間の分離層2を溶出することによって、基板1を分離する。

【0032】

次に、図2の（k）および（l）に示すように、液吐出口（22）を形成する。まず、同図（k）に示すように、シリコン含有ポジ型レジスト11（富士ハン ト（株）製のFH-SP（商品名））を第1の被覆樹脂層3の表面に塗布し、液吐出口（22）をパターニングし、そして、エキシマレーザーを用いて、マスクを介して照射することでレーザーアブレーションにより第1の被覆樹脂層3に液吐出口12を形成する。なお、レーザーアブレーションは溶解可能な樹脂層4b中の任意の点で終了させた。

【0033】

次に、図2の（m）に示すように、メチルイソブチルメトン中に超音波を付与しつつ浸漬して、溶解可能なパターン樹脂層4bを溶出して、液流路13（液加压室（23）や液供給路（24））を形成する。

【0034】

このようにして形成した液加压室（23）と液供給路（24）を構成する液流路13および圧電素子10（21）に対して、液体を供給するための液体供給部材（30）の接合および液吐出圧発生素子である圧電素子10（21）を駆動するため信号線とコモン線の電氣的接合を行って、液体噴射ヘッドが完成する。

【0035】

このようにして作製された液体噴射ヘッドを液体噴射装置に装着し、純水／ジエチレングリコール／イソプロピルアルコール／酢酸リチウム／黒色染料フード

ブラック 2 = 79. 4 / 15 / 3 / 0. 1 / 2. 5 からなるインクを用いて印字記録を行ったところ、安定な印字が可能であり、得られた印字物は高品位なものであった。

【0036】

次に、本発明の液体噴射ヘッドの製造方法の第2の実施例について図3を用いて説明する。図3は、本実施例の主要工程を断面で示す概略的な工程図である。

【0037】

本実施例においては、液吐出口（22）の形成工程に酸素プラズマエッチングを用いる点でのみ前述した第1の実施例と相違し、その他の工程は前述した第1の各実施例と同様であり、前述した第1の各実施例と同様の構成や部材には同一符号を付して説明する。

【0038】

すなわち、本実施例における図3の（a）～（j）の工程（圧電素子10の接合までの工程）は、前述した第1の実施例における図2の（a）～（j）の工程と同様であり、その説明は省略する。本実施例では、図3の（k）および（l）に示すように、液吐出口（22）の形成に酸素プラズマエッチングを用いる。レジスト14を耐酸素プラズマ膜として作用させ、酸素プラズマエッチングにより第1の被覆樹脂層3に液吐出口12（22）をエッチングする。このエッチングは溶解可能な樹脂層4b中の任意の点で終了させた。次いで、前述した第1の実施例と同様に、図3の（m）に示すように、溶解可能な樹脂層4bを溶出して、液流路13（液加压室（23）や液供給路（24））を形成する。

【0039】

このようにして形成された液体噴射ヘッドにおいても、第1の実施例の液体噴射ヘッドと同様に、安定な印字が可能であり、得られた印字物は高品位なものであった。

【0040】

次に、本発明の液体噴射ヘッドの製造方法の第3の実施例について図4を用いて説明する。図4は、本実施例の主要工程を断面で示す概略的な工程図である。なお、本実施例においても、前述した各実施例と同様の構成や部材には同一符号

を付して説明する。

【0041】

図4の(a)において、基板1として厚さ5mmの耐熱性を有するガラスの基板を用い、この基板1上に分離層2を形成する。分離層2は、溶解可能なポリメチルイソプロピルケトン（東京応化工業（株）製ODUR-1010）をPET上に塗布、乾燥し、膜厚2 μ mのドライフィルムとしたものをラミネートにより基板1上に転写した。なお、ODUR-1010は、低粘度であり厚膜形成できないため濃縮して用いた。次いで、120℃にて20分間プリベークした。

【0042】

次いで、図4の(b)に示すように、先ず、液流路(23、24)の隔壁となる液流路構成部材(29)の一部を形成するため、膜厚5 μ mの第1の被覆樹脂層3をスピコートあるいはロールコート等により分離層2の上に形成し、そして、硬化と液吐出口(22)を確保するための潜像15を作成するためパターン露光を行う。

【0043】

この第1の被覆樹脂層3として、

エポキシ樹脂（オークレゾールノボラック型エポキシ樹脂） 100部

光カチオン重合開始剤（4，4-ジ-tert-ブチルフェニルヨードニウムヘキサフルオロアンチモネート） 1部

シランカップリング剤（日本ユニカー社製A-187） 10部

からなる樹脂組成物をメチルイソブチルケトン／キシレン混合液に50wt%の濃度で溶解し、スピコートにて膜厚5 μ mの感光性をもつ第1の被覆樹脂層3を分離層2上に形成した。そして、硬化と液吐出口(22)を確保するための潜像15を作成するために、マスク16を用いてキヤノン製マスクアライナーPLA520（コールドミラーCM290）にてパターン露光を行った。

【0044】

次に、図4の(c)に示すように、液加圧室(23)および液供給路(24)を形成するため、膜厚10 μ mの溶解可能な樹脂層4aを第1の被覆樹脂層3の上に形成する。この樹脂層4aとしては、溶解可能なポリメチルイソプロピル

ケトン（東京応化工業（株）製 ODUR-1010）を PET 上に塗布、乾燥し、膜厚 $10\text{ }\mu\text{m}$ のドライフィルムとしたものをラミネートにより第 1 の被覆樹脂層 3 上に転写した。なお、ODUR-1010 は、低粘度であり厚膜形成できないため濃縮して用いた。次いで、 120°C にて 20 分間プリベークした。

【0045】

そして、マスク 5 を用いて、キヤノン製マスクアライナー PLA520（ワールドミラー CM290）にて液流路のパターン露光を行う。露光は 1.5 分間、現像はメチルイソブチルケトン／キシレン＝2／1、リンスはキシレンを用いた。これによって、図 4 の（d）に示すように溶解可能な樹脂で形成されたパターン 4b が形成され、このパターン 4b は液加圧室（23）と液供給路（24）を確保するためのものである。

【0046】

次に、図 4 の（e）に示すように、振動板（26）および液流路の隔壁（28）や液流路構成部材（29）の一部を形成するため、パターン 4b の上における膜厚 $5\text{ }\mu\text{m}$ の感光性をもつ第 2 の被覆樹脂層 6 をパターン 4b の上にスピコートあるいはロールコート等により形成する。この第 2 の被覆樹脂層 6 として、

エポキシ樹脂（オークレゾールノボラック型エポキシ樹脂） 100 部

光カチオン重合開始剤（4，4-ジ-tert-ブチルフェニルヨードニウムヘキサフルオロアンチモネート） 1 部

シランカップリング剤（日本ユニカー社製 A-187） 10 部

からなる樹脂組成物をメチルイソブチルケトン／キシレン混合液に 50 wt % の濃度で溶解し、スピコートにて、パターン 4b 上における膜厚 $5\text{ }\mu\text{m}$ の感光性をもつ第 2 の被覆樹脂層 6 を形成し、そして、硬化のため露光を行った。

【0047】

次に、図 4 の（f）～（h）に示すように、第 2 の被覆樹脂層 6 の上に圧電素子を接合するための接合部（27）を形成する。そのために、先ず、同図（f）に示すように、無電解メッキにより電極層 7 を形成する。そして、膜厚 $5\text{ }\mu\text{m}$ の非導電性のフォトリソ層を塗布し、接合部（27）の底部の形状に一致させたパターン 8 を形成する。次いで、

スルファミン酸	30 W t %
塩化ニッケル	0.5 W t %
ホウ酸	4 W t %
光沢剤	1 W t %
ビット防止剤	0.5 W t %

の水溶液ニッケルイオンを含んだ電鍍用電解液に浸漬し、電極層 7 をマイナス極として、 $2\text{ mA}/\text{cm}^2$ 程度の電流密度で電鍍を行う。その結果、同図 (g) に示すように、パターン 8 のフォトレジスト層が形成されていない部分に選択的に電解液中のニッケルが堆積してこの部分の厚みが大きくなり、フォトレジスト層のパターン 8 の高さを突出させ、厚さ $18\text{ }\mu\text{m}$ まで成長させると、エッジ効果によりフォトレジスト層のパターン 8 の表面方向にも $10\text{ }\mu\text{m}$ の長さのオーバーハングが生じさせ、通電を停止した。次に、同図 (h) に示すように、フォトレジスト層のパターン 8 を洗い流し、断面鋸型のアイランド構造をした接合部 9 を形成した。

【0048】

次に、図 4 の (i) に示すように、圧電素子 10 をアイランド構造の接合部 9 にエポキシ系接着剤を用いて接着する。この圧電素子 10 の接着に際しては、接合部 9 以外の基板 1 や樹脂層には光透過性があるため、基板 1 側から圧電素子 10 上に形成してあるアライメントマーク (不図示) を実体顕微鏡で観察しながら、圧電素子 10 の接合を行うことができる。実体顕微鏡としては (株) ニコン製の SZH-10 (商品名) を用いた。このようにすることにより、圧電素子 10 の位置を接合部 9 に対して正確に決定することができ、位置精度を向上させることができる。エポキシ系接着剤を介して接合した後に、 120°C にて 20 分間ブリベークした。

【0049】

次に、図 4 の (j) に示すように、メチルイソブチルメトン中に超音波を付与しつつ浸漬して、基板 1 と第 1 の被覆樹脂層 3 間の分離層 2 を溶出することによって、基板 1 を分離する。

【0050】

次に、図4の(k)に示すように、メチルイソブチルメトン中に超音波を付与しつつ浸漬して、潜像15を溶出して、液吐出口12(22)を形成し、その後に、溶解可能なパターン樹脂層4bを溶出して、液流路13(液加圧室(23))および液供給路(24))を形成する。

【0051】

このようにして形成した液加圧室(23)と液供給路(24)を構成する液流路13および圧電素子10(21)に対して、液体を供給するための液体供給部材(30)の接合および液吐出圧発生素子である圧電素子10(21)を駆動するため信号線とコモン線の電氣的接合を行って、液体噴射ヘッドが完成する。

【0052】

このようにして作製された液体噴射ヘッドにおいても、前述した第1の実施例と同様に、液体噴射装置に装着して印字記録を行ったところ、安定な印字が可能であり、得られた印字物は高品位なものであった。

【0053】

以上のように作製される本発明の液体噴射ヘッドは、記録紙の全幅にわたり同時に記録ができるフルラインタイプの液体噴射ヘッドとして有効であり、さらに、液体噴射ヘッドを一体的にあるいは複数個組み合わせたカラー記録ヘッドにも有効である。また、ある温度以上で液化する固体インクにも適用することができる。

【0054】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、基板上に液流路の形成に寄与する感光性樹脂を形成し、さらに該感光性樹脂上に被覆用樹脂を形成した後に、液流路部分の感光性樹脂を溶解除去することにより液流路を形成することで、高精度の液流路を形成することができる。

【0055】

また、液加圧室上に長手方向に延びる凸部を高精度に形成し、そして、光透過性のある樹脂で液流路構成部材を形成することにより、液吐出エネルギー発生素子と液加圧室の位置合わせを正確にかつ容易に行うことができる。

【0056】

これにより、高品位の液体噴射ヘッドを高歩留まりで作製することが可能となり、液体噴射ヘッドの製造における生産性を著しく向上させることができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法により作製される液体噴射ヘッドを一部破断して示す液吐出エネルギー発生素子である圧電素子側から見た斜視図である。

【図2】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法の第1の実施例の主要工程を断面で示す概略的な工程図である。

【図3】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法の第2の実施例の主要工程を断面で示す概略的な工程図である。

【図4】

本発明の液体噴射ヘッドの製造方法の第3の実施例の主要工程を断面で示す概略的な工程図である。

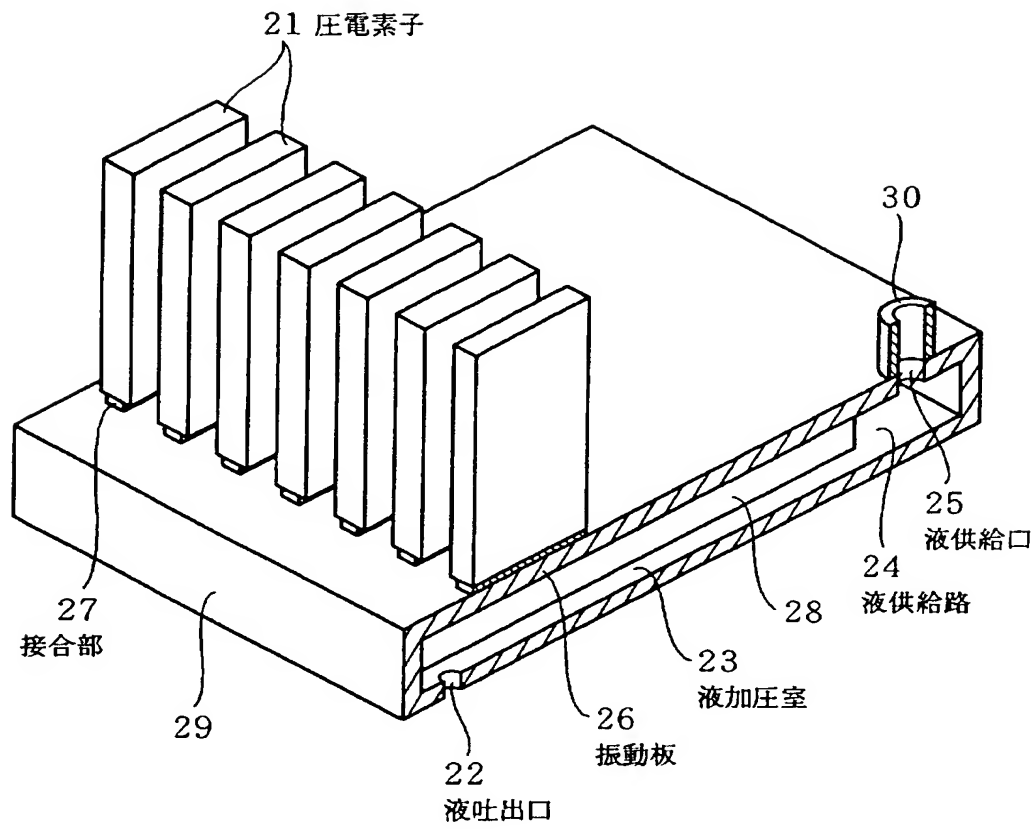
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 分離層
- 3 第1の被覆樹脂層
- 4 a 溶解可能な樹脂層
- 4 b 溶解可能なパターン樹脂層
- 5 マスク
- 6 第2の被覆樹脂層
- 7 電極層
- 8 （フォトリジスト層の）パターン
- 9 接合部
- 10 圧電素子
- 11 マスク

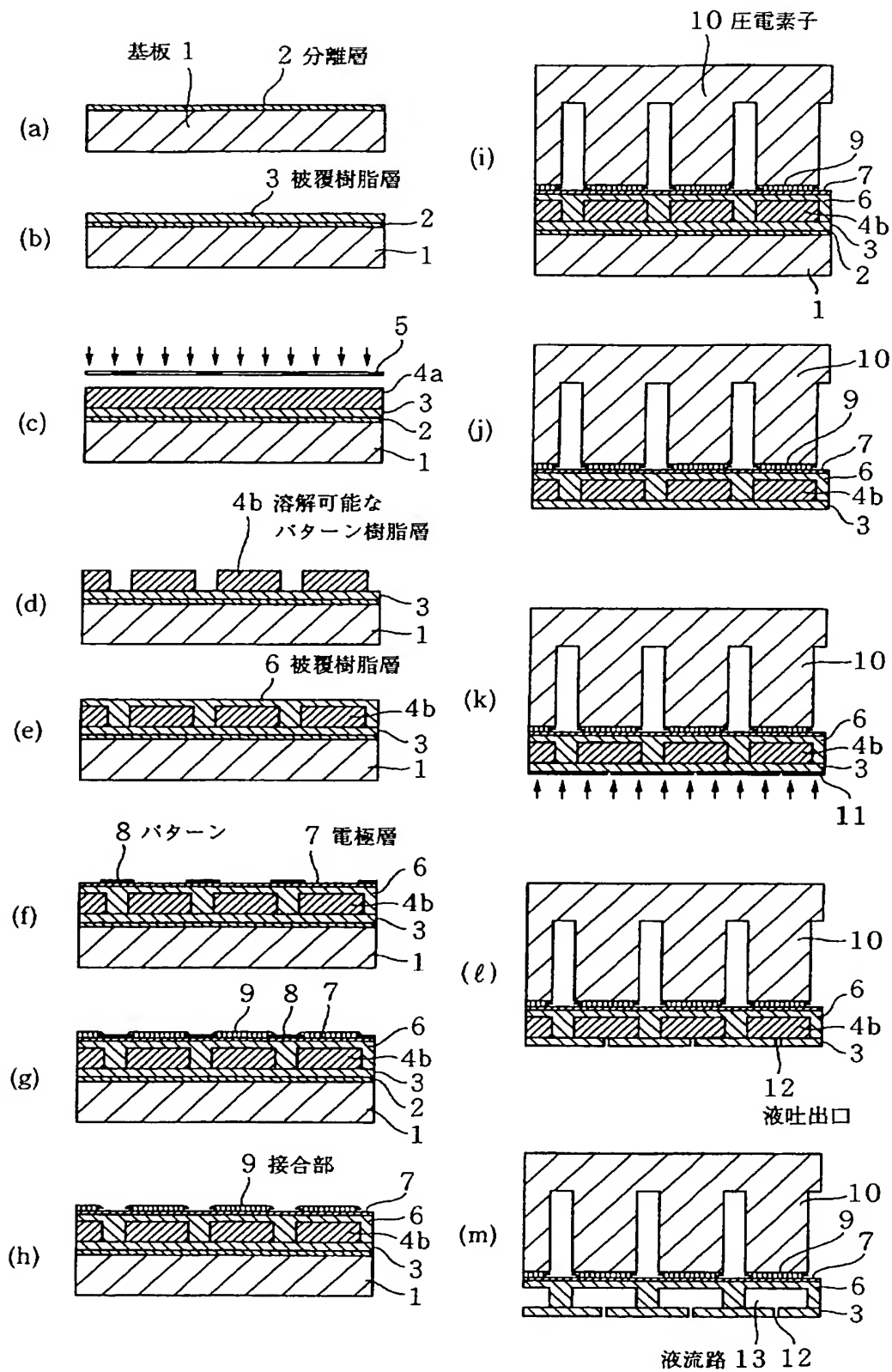
- 1 2 液吐出口
- 1 3 液流路
- 1 4 レジスト
- 1 5 (液吐出口) 潜像
- 2 1 圧電素子
- 2 2 液吐出口
- 2 3 液加圧室
- 2 4 液供給路
- 2 5 液供給口
- 2 6 振動板
- 2 7 接合部
- 2 8 隔壁
- 2 9 液流路構成部材
- 3 0 液体供給部材

【書類名】 図面

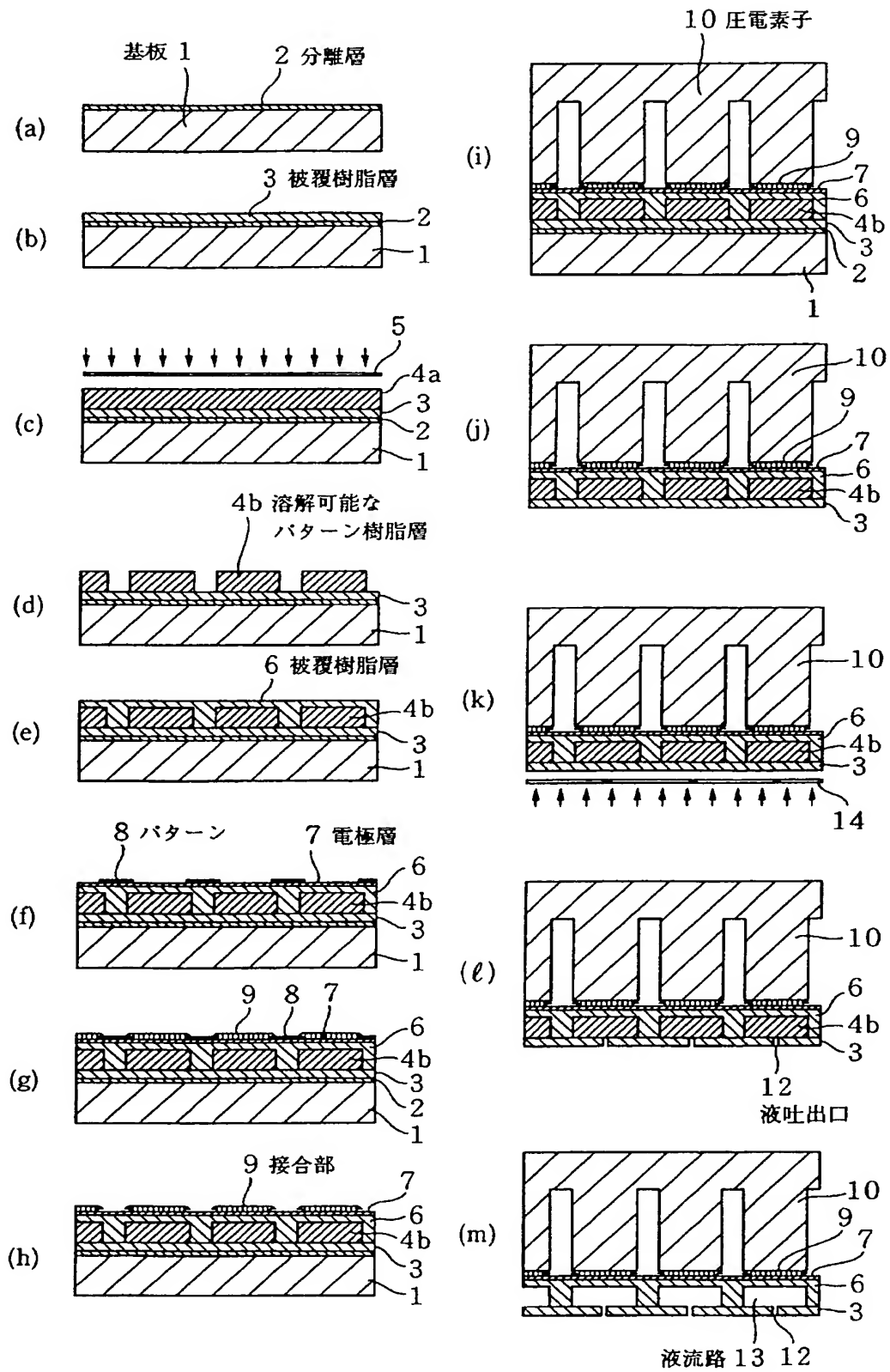
【図 1】



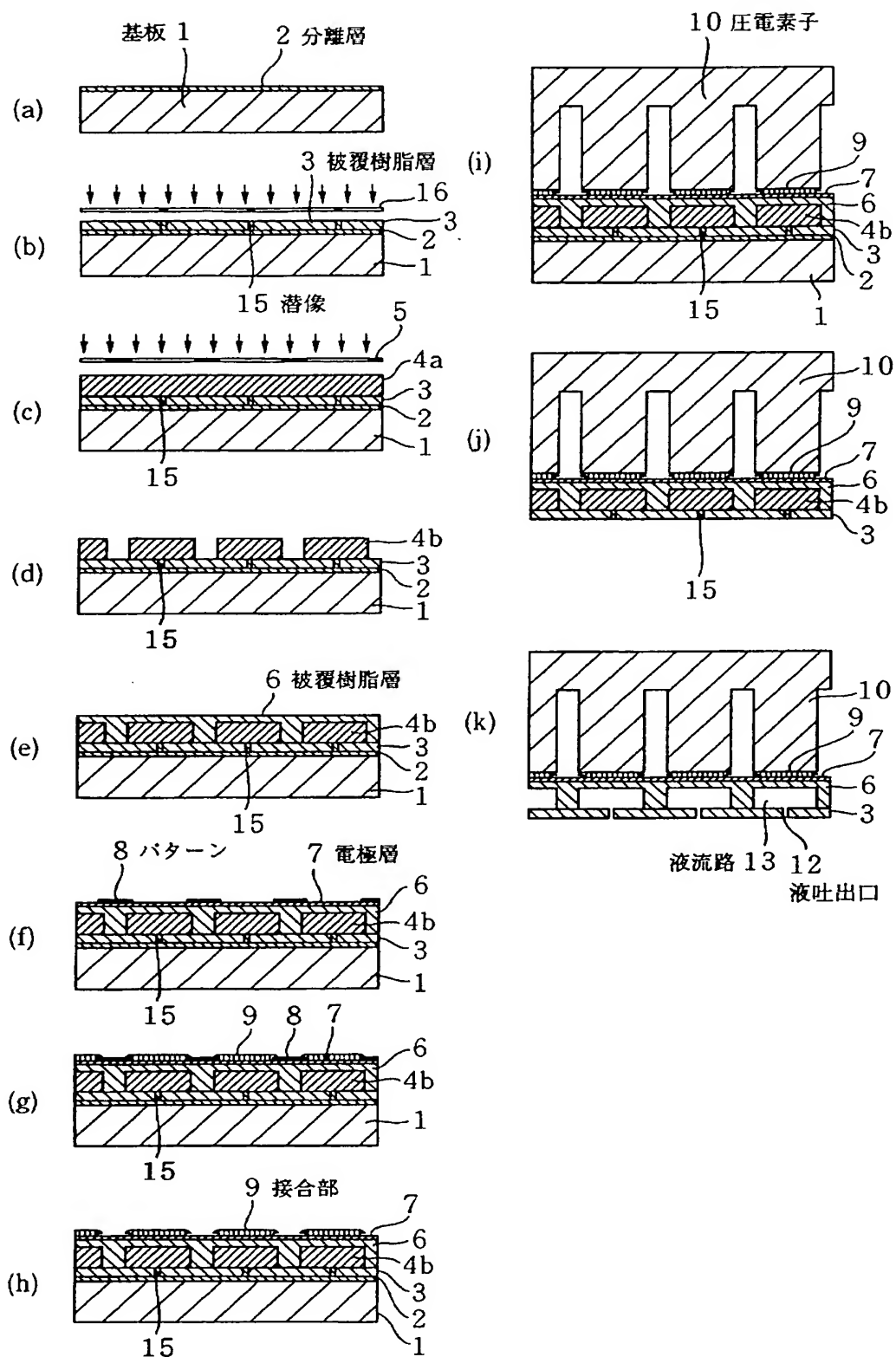
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 液流路を高精度に形成するとともに液流路と液吐出エネルギー発生素子との位置合わせを正確に行うことができ、高品位の液体噴射ヘッドの生産性を向上させることが可能な液体噴射ヘッドの製造方法を提供する。

【解決手段】 基板 1 上に分離層 2 を介して第 1 の被覆樹脂層 3 を形成し、その上に溶解可能な樹脂にて液加圧室を含む液流路のパターン 4 b を形成し、そのパターン 4 b 上に液流路壁と振動板となる第 2 の被覆樹脂層 6 を形成する。第 2 の被覆樹脂層 6 上に液吐出エネルギー発生素子としての圧電素子 10 との接合部となる接合層 9 を形成して、該接合層 9 の上に圧電素子 10 を位置合わせして接合する。その後に分離層 2 を溶出して基板 1 を分離し、第 1 の被覆樹脂層 3 にレーザーアブレーションによって液吐出口 12 を形成し、そして溶解可能な樹脂層 4 b を溶出して液流路 13 を形成する。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 2 0 9 0 9 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名

キャノン株式会社